

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑰ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 102 00 608 A 1

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 16 J 3/04**  
F 16 F 9/05  
F 15 B 15/20  
B 60 G 13/00  
B 60 G 15/00

⑪ Aktenzeichen: 102 00 608.3  
⑫ Anmeldetag: 10. 1. 2002  
⑬ Offenlegungstag: 8. 8. 2002

DE 102 00 608 A 1

⑯ Innere Priorität:  
101 05 099. 2 05. 02. 2001  
⑰ Anmelder:  
ZF Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑰ Erfinder:  
Pradel, Robert, Dipl.-Ing. (FH), 97520 Röthlein, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Faltenbalg für Kolben-Zylinder-Aggregate  
⑰ Faltenbalg für hydraulische, hydropneumatische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Aggregate, insbesondere für Schwingungsdämpfer oder Federbeine für Fahrzeuge, wobei der Faltenbalg zum Schutz gegen Verschmutzung und/oder Beschädigung den aus dem Zylinder ragenden Kolbenstangenabschnitt überdeckt und zwischen dem Ende der Kolbenstange und dem Zylinder angeordnet ist. Durch die Relativbewegung der Kolbenstange zum Zylinder erfährt der Innenraum des Faltenbalgs eine Volumenänderung, wozu als Be- und Entlüftung eine zum Innenraum des Faltenbalgs führende Öffnung vorgesehen ist. Zur Verhinderung einer schädlichen Verschmutzung der Kolbenstange im Innenraum des Faltenbalgs wird ein Lufteinlass und ein davon getrennter Luftauslass angeordnet, wodurch eine gerichtete Luftströmung im Faltenbalg gebildet wird.

DE 102 00 608 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Faltenbalg für hydraulische, hydropneumatische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Aggregate, entsprechend dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Zum Schutz gegen Verschmutzung und Beschädigung eines aus dem Zylinder austretenden Kolbenstangenabschnitts wird ein Faltenbalg zwischen den axial zueinander beweglichen Teilen angeordnet. Beispielsweise ist es durch die DE 196 04 558 C1 bekannt, den vom Faltenbalg begrenzten Innenraum durch eine Öffnung mit der Umgebungsluft zu verbinden. Diese Öffnung gestattet es, die durch die Relativbewegung zwischen einer Kolbenstange und dem Zylinder entstehende Volumenänderung des Faltenbalg-Innenraums durch Be- und Entlüftung auszugleichen. Eine solche Volumenänderung bewirkt aber auch, dass durch die Öffnung Staub, Schmutz und/oder Feuchtigkeit angesaugt werden kann. Besonders bei Schwingungsdämpfer oder Federbeinen für Fahrzeuge wird durch die Volumenänderung sowohl bei Anordnung eines Schutzrohrs als auch bei einer eines Faltenbalgs bei bestimmten Einbausituationen und Umwelteinflüssen ein Eindringen und Ablagern von Schmutz im Bereich der Kolbenstangendichtung nicht mit ausreichender Sicherheit verhindert. So entsteht beispielsweise bei extremen Einsatzbedingungen des Fahrzeugs durch Feinschmutz Ablagerungen und Korrosion an der Kolbenstange, was zu vorzeitigem Verschleiß der Kolbenstangendichtung führt. Die Folge der nachlassenden Abdichtung zwischen der Kolbenstange und dem Zylinder ist ein Druckverlust im Kolben-Zylinder-Aggregat, wodurch es bei hydropneumatischen Schwingungsdämpfern oder Federbeinen zum Ausfall oder zumindest zur Verringerung der Dämpfleistung kommt, so dass die Fahrsicherheit des Fahrzeugs stark beeinträchtigt wird.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Faltenbalg für Kolben-Zylinder-Aggregate zu schaffen, der ein Eindringen von Feuchtigkeit, Schmutz und Feinstaub an den aus dem Zylinder ragenden Kolbenstangenabschnitt auch bei extremen Einsatzbedingungen verhindert.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen bzw. Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0005] Durch die getrennte Anordnung von Lufteinlass und Luftauslass wird im Innenraum des Faltenbalgs eine gerichtete Luftströmung geschaffen. Saubere Luft wird dem Innenraum zugeführt, während der Luftauslass an beliebiger Stelle angeordnet sein kann. Vorteilhaft ist es, wenn der vom Lufteinlass getrennt angeordnete Luftauslass an einer tiefen Stelle im Innenraum angeordnet ist, damit eventuell sich bildendes Kondensat ausgestoßen wird und der Innenraum durch die zwischen dem Lufteinlass und dem Luftauslass vorhandene Luftströmung getrocknet wird.

[0006] Zur Versorgung des Faltenbalg-Innenraums mit sauberer Luft sind verschiedene Ansaugeinrichtungen für den Lufteinlass möglich. So kann der Lufteinlass mit einer Leitung, die beispielsweise durch einen elastischen Schlauch gebildet ist, versehen sein, wobei diese Leitung in einen Raum mit sauberer Luft mündet. Bei einer weiteren Ausführungsform ist die mit dem Lufteinlass zusammenwirkende Ansaugeinrichtung mit einem Filter oder einem Feinsieb versehen. Damit eine Luftzirkulation im Faltenbalg-Innenraum entsteht, ist der Lufteinlass mit einem Rückschlagventil versehen und auch der Luftauslass erfolgt über ein Rückschlagventil. Eine Selbstreinigung des Filters kann geschaffen werden, wenn das Einlass-Rückschlagventil verzögert einsetzt, so dass ein gezieltes Rückströmen der Luft ent-

steht.

[0007] Bei einer weiteren Ausführungsform steht der Lufteinlass mit einem Druckerzeuger in Wirkverbindung, so dass ein ständiger Luftstrom im Faltenbalg-Innenraum vorhanden ist und der Luftauslass zur Kühlung von Bauteilen des Schwingungsdämpfers, beispielsweise der damit verbundenen elektronisch gesteuerten Verstelleinrichtung, dient. Der Luftauslass kann auch zur Zwangsbelüftung eines Bauraums verwendet werden, um dort einer Überhitzung entgegenzuwirken.

[0008] In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele für den erfindungsgemäßen Faltenbalg für Kolben-Zylinder-Aggregate am Beispiel von Federbeinen für Fahrzeuge dargestellt. Anhand dieser Ausführungsbeispiele wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert. Es zeigt

[0009] Fig. 1 ein Federbein, bei dem der Bereich des Faltenbalgs im Längsschnitt dargestellt ist;

[0010] Fig. 2 eine Ausführungsform der Luftströmung im Faltenbalg, die eine Luftzuführung im Bereich des oberen Federtellers aufweist;

[0011] Fig. 3 eine weitere Ausführung für die Luftführung im Faltenbalg, wobei der Lufteinlass und der Luftauslass im unteren Federteller angeordnet sind;

[0012] Fig. 4 eine Ausführungsform, bei der ein Luftfilterelement im Bereich des oberen Gelenkauges am Federteller angeordnet ist.

[0013] Das Federbein nach Fig. 1 besitzt einen Behälter 3, in dem eine Kolbenstange 1 axial geführt und nach außen mittels einer Kolbenstangendichtung 19 abgedichtet ist. Am

unteren Ende des Behälters 3 ist ein Anschlussauge vorgesehen, das ein Ringgelenk aufnimmt und damit an einem Fahrwerk gelenkig verbunden ist. Am oberen Ende der Kolbenstange 1 befindet sich ein oberer Federteller 5 und ein Anschlussauge zur Verbindung des Federbeins mit einem Fahrzeugaufbau. Ein unterer Federteller 7 ist mit dem Behälter 3 verbunden, wobei zwischen dem oberen Federteller 5 und dem unteren Federteller 7 eine als Schraubendruckfeder ausgebildete Tragsfeder eingespannt ist. Zum Schutz der Kolbenstange 1 gegen Verschmutzung, Steinschlag und

Nässe ist ein Faltenbalg 9 vorgesehen, der einen Innenraum 11 aufweist und sowohl die Kolbenstange 1 als auch die Tragsfeder umgibt. Mit dem einen Ende ist der Faltenbalg 9 am oberen Federteller 5 und mit dem anderen Ende am unteren Federteller 7 druckdicht befestigt und in den Innenraum 11 mündet mindestens ein Lufteinlass 15, der mit möglichst reiner Luft in Wirkverbindung steht und bei Volumenvergrößerung des Innenraums 11 zu dessen Belüftung dient. Ein Luftauslass 17 ist an einer möglichst tiefen Stelle des Innenraums 11 vorgesehen, damit eventuell sich bildende Feuchtigkeit mit Sicherheit ausgestoßen wird. Zwischen einem Einlass-Rückschlagventil 23 und einem Auslass-Rückschlagventil 25, das durch eine Gummimanschette gebildet ist, entsteht bei Volumenänderung des Innenraums 11 eine Luftströmung 13, so dass bei Volumenvergrößerung

nur über den Lufteinlass 15 Luft in den Innenraum 11 gesaugt wird und bei Volumenverkleinerung die Luft über eine Auslass-Luftführung 27 und den Luftauslass 17 ausströmt. Zur Versorgung des Innenraums 11 mit möglichst reiner Luft ist der Lufteinlass 15 eine vorzugsweise aus einem elastischen Schlauch bestehende Leitung 29 angeschlossen, die in einen Raum mit sauberer Luft mündet und, falls die Einsatzbedingungen des Fahrzeugs es erfordern, zusätzlich mit einem Filter 21 zusammenwirkt.

[0014] Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 befindet sich der Lufteinlass 15 im Bereich des oberen Federtellers 5. Der Luftauslass 17 ist im unteren Federteller 7 angeordnet und trägt das Auslass-Rückschlagventil 25. Die Luftströmung 13 im Innenraum 11 des Faltenbalgs 9 verläuft vorteil-

hafterweise über die gesamte axiale Länge des Faltenbalgs 9. Am Lufteinlass 15 ist die Leitung 29 befestigt, die beispielsweise mit dem Ende in einen Raum mit reiner Luft mündet und mit einem Einlass-Rückschlagventil und/oder mit einem Filter verbunden ist. Alternativ hierzu kann die Leitung 29 auch in einem Raum münden, der durch einen Drucklufterzeuger auf einen höheren Druck gebracht ist oder die Leitung wird direkt an den Drucklufterzeuger angeschlossen, so dass ein ständiges Durchströmen des Faltenbalgs 9 erfolgt. Die den Luftauslass 17 verlassende Luft kann über eine entsprechende Leitung einem Bauteil des Federbeins, einem Fahrzeugbauteil oder einem Raum des Fahrzeugs zur Kühlung zugeführt werden. In diesem Fall sind keine Rückschlagventile für den Lufteinlass 15 und den Luftauslass 17 erforderlich.

[0015] Die Ausführungsform nach Fig. 3 unterscheidet sich von der nach Fig. 2 im Wesentlichen dadurch, dass der Lufteinlass 15 im unteren Bereich des unteren Federtellers 7 angeordnet ist. Die nach dem Lufteinlass 15 vorhandene Luftströmung 13 verläuft zwischen dem oberen Ende des Behälters 3 und dem von Rippen unterbrochenen Anschlussteil des Federtellers 7 und wird somit auch an der Kolbenstangendichtung 19 vorbeigeführt.

[0016] In Fig. 4 ist der Filter 21 zwischen dem am Ende der Kolbenstange 1 befestigten Anschlussauge und dem oberen Federteller 5 angeordnet und dem Lufteinlass 15 vorgeschaltet. Eine solche Anordnung des Filters 21 eignet sich für Straßenfahrzeuge, bei denen während des Betriebs keine starke Verschmutzung erwartet wird. Wenn aber an dieser Einbaustelle des Filters 21 durch besondere Einsatzbedingungen des Fahrzeugs auch staubige Luft angesaugt werden kann, so ist es zweckmäßig, wenn das Auslass-Rückschlagventil 25 ist so ausgelegt, dass vor dessen Öffnungsbeginn eine geringe Rückströmung durch den Filter 21 erfolgt und dieser dadurch wieder freigeblasen wird.

[0017] Alle vorbeschriebene Ausführungsbeispiele weisen einen Lufteinlass 15 auf, der mit einer Ansaugeinrichtung in Verbindung steht, die ein Zuströmen von sauberer Luft in den Innenraum 11 des Faltenbalgs 9 sicherstellt. Die Ansaugeinrichtung kann nicht nur in einen geeigneten Motorraum münden, sondern kann auch in den Fahrgastrraum gelegt sein. Insbesondere bei Fahrzeugen, die auf extrem staubigen oder sandigen Pisten verkehren, beispielsweise in Wüstenregionen, ist es zweckmäßig die Entlüftung des Fahrgastrumes über die Ansaugeinrichtung und den Faltenbalg 9 vorzunehmen.

[0018] Die getrennte Anordnung von Lufteinlass 15 und Luftauslass 17 bewirkt eine Luftströmung 13, die in der Lage ist, evtl. im Faltenbalg 9 gebildete Feuchtigkeit oder feinen Staub bzw. Sand über das tiefliegende Auslass-Rückschlagventil 25 auszublasen. Dies trifft beispielsweise für offene Geländewagen zu, die unter extremen Staubbedingungen gefahren werden und keine Möglichkeit aufweisen, dem Innenraum 11 des Faltenbalgs 9 staubfreie Luft zuzuführen.

[0019] Ferner kann die aus dem Innenraum 11 über den Luftauslass 15 austretende Luft zur Kühlung von Bauteilen des Federbeins oder von Bauteilen bzw. von Räumen im Fahrzeug verwendet werden.

[0020] Diese Ausführungen zeigen, dass durch die Erfindung nicht nur ein guter Schutz der Kolbenstange gegen Verschmutzung und Beschädigung, sowie eine Verschleißabwehr an der Kolbenstangendichtung geschaffen wird, sondern auch eine sehr große Freizügigkeit bezüglich der Anordnung von Lufteinlass 15 und Luftauslass 17 für die Bc- und Entlüftung des Federbalgs 9 geschaffen wird.

## Patentansprüche

1. Faltenbalg für hydraulische, hydropneumatische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Aggregate, insbesondere für Schwingungsdämpfer oder Federbeine für Fahrzeuge, wobei der Faltenbalg zum Schutz gegen Verschmutzung und/oder Beschädigung den aus dem Zylinder ragenden Kolbenstangenabschnitt überdeckt und zwischen dem Ende der Kolbenstange und dem Zylinder angeordnet ist und der Innenraum des Faltenbalgs durch die Relativbewegung der Teile zueinander eine Volumenänderung erfährt, wozu mindestens eine zum Innenraum des Faltenbalgs führende Öffnung vorgesehen ist, die ein Zuströmen und/oder Ausströmen von Luft ermöglicht, dadurch gekennzeichnet, dass in den vom Faltenbalg (9) begrenzten Innenraum (11) ein Lufteinlass (15) und ein Luftauslass (17) münden, wodurch eine gerichtete Luftströmung (13) gebildet wird.
2. Faltenbalg nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lufteinlass (15) mit einer Ansaugeinrichtung in Wirkverbindung steht, die dem Innenraum (11) des Faltenbalgs (9) saubere Luft zuführt.
3. Faltenbalg nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Lufteinlass (15) zusammenwirkende Ansaugeinrichtung eine Leitung (29) aufweist, die in einen Raum mit sauberer Luft mündet.
4. Faltenbalg nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Lufteinlass (15) zusammenwirkende Ansaugeinrichtung mit einem Filter (21) oder einem Feinsieb zusammenwirkend ausgebildet ist.
5. Faltenbalg nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Lufteinlass (15) zusammenwirkendes Rückschlagventil (23) angeordnet ist.
6. Faltenbalg nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Lufteinlass (15) zugeordnete Rückschlagventil (23) einen verzögerten Schließeinsatz aufweist.
7. Faltenbalg nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Lufteinlass (15) mit einem Drucklufterzeuger in Wirkverbindung steht.
8. Faltenbalg nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Lufteinlass (15) zusammenwirkende Ansaugeinrichtung in einen Innenraum des Fahrzeugs mündet und einen Luftaustausch des Innenraums bewirkt.
9. Faltenbalg nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftauslass (17) mit einer Einrichtung versehen ist, die zur Kühlung von Bauteilen des Federbeins oder anderer Bauteile des Fahrzeugs angeordnet ist.
10. Faltenbalg nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein mit dem Luftauslass (17) zusammenwirkendes Rückschlagventil (25) angeordnet ist.
11. Faltenbalg nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftauslass (17) eine an einer Dichtung (19) der Kolbenstange (1) vorbeiströmende Auslass-Luftführung (27) aufweist.
12. Faltenbalg nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftauslass (17) in einen Bauraum mündet und zur Zwangsbelüftung dieses Bauraums angeordnet ist.

**- Leerseite -**

Fig. 1

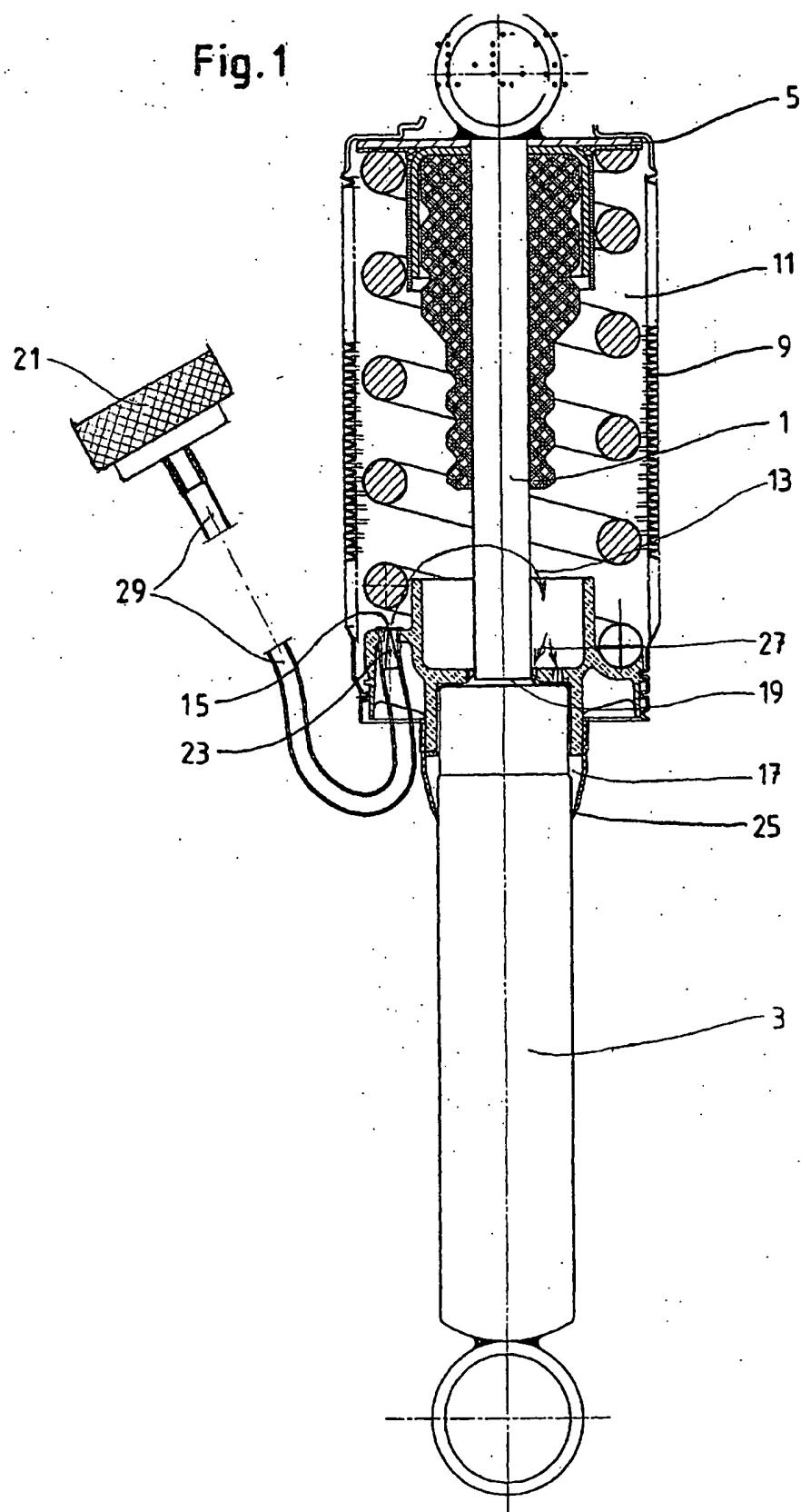


Fig. 2

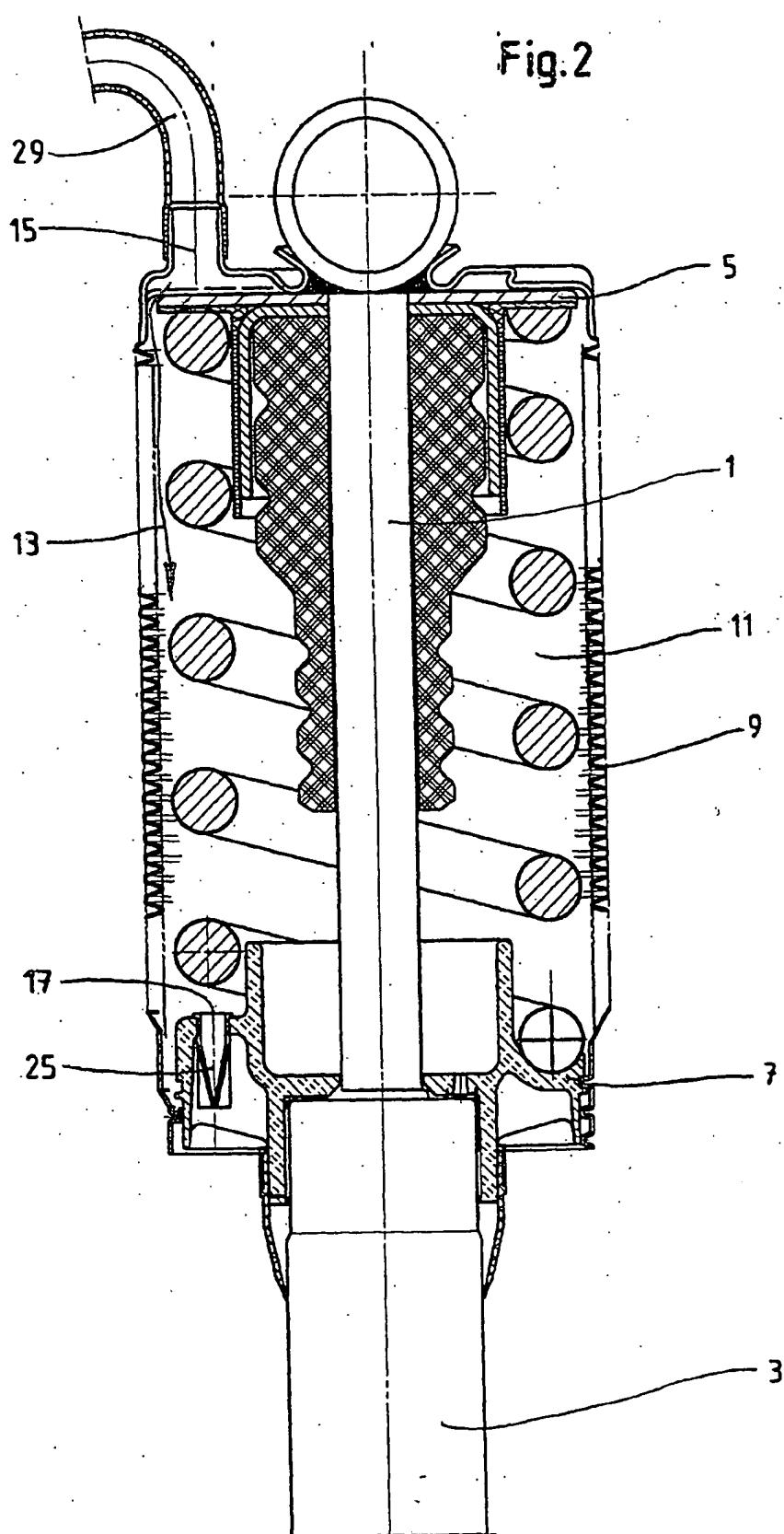


Fig. 3

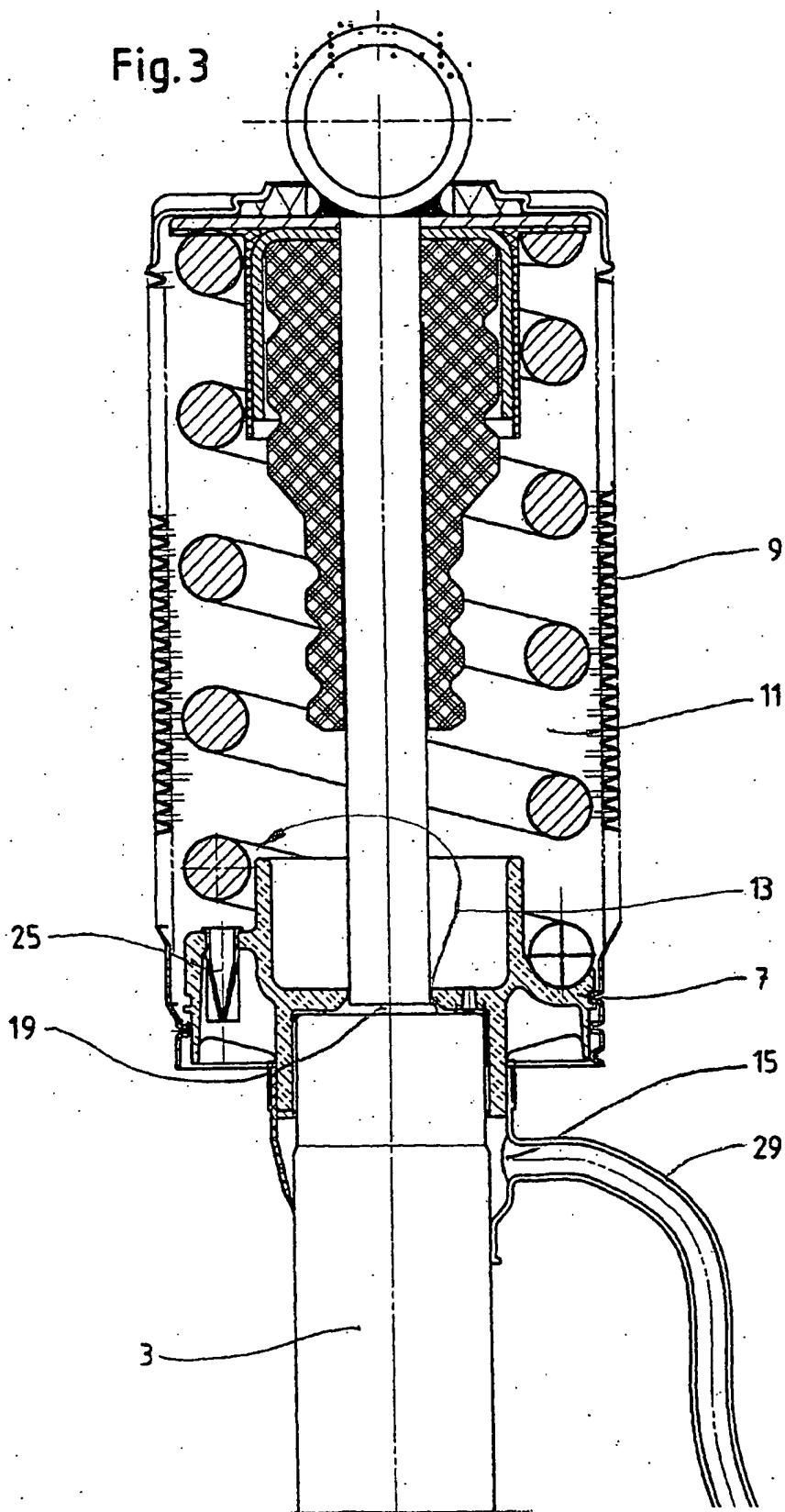


Fig. 4

